

MODEL PELESTARIAN SUBAK DI BALI KAJIAN DARI ASPEK EKONOMI LINGKUNGAN

I KETUT ARNAWA ¹⁾ dan GD MEKSE KORRI ARISENA ²⁾

- 1). Staf Pengajar Univ. Mahasaraswati Denpasar, Mahasiswa Progam Doktor Ekonomi Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- 2). Mahasiswa Progam Doktor Ekonomi Pertanian Universitas Brawijaya Malang

ABSTRAK

Pada hakekatnya subak merupakan suatu sistem dan himpunan petani sawah yang bertujuan mengatur tata pengairan sebaik-baiknya berdasarkan asas gotong royong yang murni, tanpa membedakan asal, kedudukan, dan golongan para anggotanya. Kajian ekonomi lingkungan dengan menggunakan kriteria investasi, yaitu *Net Present Value NPV*, *B/C Ratio* diperoleh kesimpulan bahwa pelestarian subak memberikan manfaat sosial (*social benefit*) Rp. 58.093.646/hektar per tahun, *Net Present Value (NPV)* Rp. 551.886.456, *BCR* = 20,00 dan Nilai Ekonomi Total (*Total Economic Value/TEV*) Rp. 58.093.646 per hektar per tahun. Berdasarkan simpulan tersebut disarankan agar pemanfaatan subak di Bali dikelola sedemikian rupa sehingga fungsi lingkungan hidup dapat terjaga dan penilaian ekonomi perlu dipergunakan sebagai acuan dan pengelolaannya demi pembangunan berkelanjutan

Kata kunci : Pelestarian, Konservasi, Subak, manfaat social, nilai ekonomi total, pembangunan berkelanjutan

PENDAHULUAN

Permasalahan yang dihadapi subak saat ini tidak terlepas dari fenomena menurunnya kualitas (degradasi) sumberdaya alam dan lingkungan di berbagai belahan dunia. Dalam hubungan dengan berbagai isu degradasi lingkungan, ekonomi sebagai ilmu atau lebih spesifik sebagai ilmu ekonomi lingkungan diharapkan mampu menganalisis kondisi penggunaan sumberdaya alam dan lingkungan yang ada (positif) dan kemudian memberikan informasi tentang implikasi yang akan timbul dari adanya berbagai alternatif kebijakan atau keputusan mengenai penggunaan sumberdaya alam, dan selanjutnya dihubungkan dengan penggunaan sumberdaya alam yang semestinya (normatif).

Terkait dengan itu diperlukan suatu model yang memberikan informasi dan dapat dipergunakan sebagai alternatif kebijakan atau keputusan mengenai penggunaan sumberdaya alam, ke arah penggunaan sumberdaya alam yang semestinya (normatif) tersebut.

Subak sebagai aset keunikan budaya Bali yang telah dikenal di manca negara perlu dijaga keberadaannya (*existence*) guna mencapai harapan-harapan sebagaimana tersebut di atas. Oleh karena itu diperlukan suatu analisis yang hasilnya dapat memberikan rekomendasi bagi pihak-pihak yang memiliki otoritas sebagai referensi di dalam membuat kebijakan-kebijakan dan pengambilan keputusan (*decision making*) dalam rangka pengelolaan budaya bangsa.

Penelitian ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan (1) berapakah nilai manfaat sosial (*social benefit*) yang terkandung pada Subak di Bali? (2) berapakah nilai ekonomi total (*total economic value*) yang terkandung pada Subak di Bali ?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan sebagai penelitian deskriptif analitik artinya akan dilakukan deskripsi fakta, mengenai penilaian secara moneter manfaat sosial (*social benefit*) dan nilai ekonomis (*economic value*) terhadap keberadaan subak di Bali. Dalam hal ini untuk menentukan nilai ekonomis (*economic value*) Subak di Bali, terdapat dua variabel pokok yang diidentifikasi, yaitu: (1) variabel manfaat sosial (*social benefit*) dan (2) variabel biaya sosial (*social cost*). Dalam variabel manfaat sosial (*social benefit*) terkandung di dalamnya enam komponen variabel yang dapat diklasifikasikan ke dalam tiga nilai penggunaan, yang disebutkan sebagai

nilai penggunaan langsung (*direct use value*), nilai penggunaan tidak langsung (*indirect use value*), dan nilai penggunaan alternatif (*option use value*). Di samping itu masih terdapat satu nilai yang juga perlu diperhitungkan, yang disebut sebagai nilai keberadaan (*existence value*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Manfaat Sosial pada Lahan Sawah Subak di Bali

Subak merupakan tempat aktivitas usahatani petani di Bali. Aktivitas usahatani utama adalah usahatani padi. Sejak ditemukannya padi varietas unggul petani dapat melakukan usahatani padi dua kali dan satu kali usahatani palawija dalam setahun. Petani biasanya melakukan pergiliran tanaman (pola tanam) untuk mengatur pendistribusian air irigasi antar subak yang memperoleh sumber air irigasi dari saluran irigasi yang sama. Pola tanam yang umum dilakukan petani adalah padi-padi-palawija atau padi-palawija-padi. Manfaat dari aktivitas usahatani padi dan palawija dinilai berdasarkan jumlah produksi padi, yaitu gabah kering panen dikalikan dengan harga pasar rata-rata. Sedangkan untuk usahatani palawija, ditentukan berdasarkan usahatani palawija yang dominan diusahakan petani di lahan sawah subak pada musim tanam 2008/2009 yaitu usahatani jagung dinilai berdasarkan produksi jagung pipilan kering dikalikan dengan harga pasar rata-rata. Manfaat dari aktivitas usahatani di lahan sawah subak di Bali Rp 35.712.300.

Manfaat Berupa Tegakan Vegetasi/Pepohonan di Lahan Sawah Subak

Nilai dari tegakan vegetasi pada lahan sawah subak di Bali dalam skala per hektar lahan didasarkan pada tegakan vegetasi per hektar lahan yang terdapat pada lahan sawah subak di Bali. Tegakan vegetasi/pepohonan yang ditemukan di lahan sawah subak di Bali, terutama pada perbatasan diantara wilayah subak yang satu dengan yang lainnya, yaitu berupa sungai, bukit, *munduk* atau lembah, biasanya dijumpai vegetasi seperti pohon kelapa dan beberapa pepohonan tinggi dan rendah. Manfaat dari tegakan vegetasi pohon kelapa dihitung berdasarkan jumlah produksi buah kelapa per hektar per tahun dikalikan dengan harga pasar rata-rata/butir. Sedangkan tegakan pepohonan dihitung berdasarkan volume tegakan dikalikan dengan harga pasar rata-rata kayu bakar di beberapa pasar di Bali.

Adapun rata-rata produksi buah kelapa per hektar per tahun ditemukan 2.577 butir dikalikan dengan rata-rata harga pasar Rp. 450 adalah Rp. 1.159.650. Kemudian rata-rata volume tegakan baik dari tegakan vegetasi pepohonan tinggi dan rendah rata-rata diperoleh 15,7 m³ per hektar per tahun dikalikan dengan harga rata-rata kayu bakar di beberapa pasar di Bali Rp. 5.452,5 per m³ adalah Rp. 8.560.425. Sehingga total manfaat tegakan vegetasi dari lahan sawah subak di Bali mencapai Rp. 9.720.075.

Manfaat dari Satwa Air/Perikanan di Sekitar Lahan Sawah Subak

Perhitungan nilai manfaat dari satwa air/perikanan di sekitar lahan sawah subak di Bali didasarkan pada beberapa produksi satwa air yang ditemukan di lahan sawah, diantaranya; belut, siput, *capung*, *cuweng*, *jubel*, *klipes*, *tekokak*, dan kodok dikalikan dengan harga masing-masing satwa tersebut. Hasil penelitian menemukan rata-rata belut yang berhasil ditangkap petani per hektar per tahun mencapai 121,2 kg dikalikan rata-rata harga pasar Rp. 20.000/kg adalah Rp. 2.424.000. Penangkapan belut biasanya dilakukan secara langsung, mulai awal pengolahan tanah sampai tanaman padi berumur dua minggu, penangkapan dengan menggunakan alat perangkap (*bubu*) sangat jarang dilakukan petani. Selanjutnya rata-rata siput yang berhasil ditangkap petani mencapai 163,5 kg per hektar per tahun dikalikan harga rata-rata pasar Rp. 5.000/kg adalah Rp. 817.500. Sedangkan untuk *capung*, *cuweng*, *jubel*, *klipes*, *tekokak* jumlahnya relatif kecil sehingga untuk memudahkan dalam perhitungan produksi semua satwa tersebut dijumlahkan yaitu hanya mencapai 8,12 kg per hektar per tahun dikalikan rata-rata harga pasar Rp. 50.000 adalah Rp. 406.000. Harga satwa ini relatif tinggi, hal ini mungkin disebabkan karena produksinya rendah dan permintaan pasar relatif tinggi. Satwa air seperti kodok di tiga lokasi penelitian (subak Padang Tegal, Bungan Kapal dan Sangeh) sudah jarang ditemukan, sehingga tidak ada petani yang melakukan aktivitas penangkapan terhadap satwa tersebut. Sehingga total manfaat satwa air pada lahan sawah subak di Bali adalah Rp. 3.647.500/ha/tahun.

Manfaat Dari Satwa Liar Pada Lahan Sawah Subak di Bali

Penilaian terhadap manfaat dari Satwa Liar didasarkan pada jumlah spesies yang dapat diidentifikasi. Untuk satwa liar yang berada di kanopi atas lahan sawah direpresentasikan oleh burung (*aves*), sedangkan satwa liar di kanopi bawah lahan sawah direpresentasikan oleh reptil. Diperkirakan terdapat 56 spesies burung, 13 spesies diantaranya dilindungi dan 29 spesies reptil, 2 spesies diantaranya dilindungi. Dalam memberikan nilai moneter terhadap Satwa Liar tersebut didasarkan pada pendapat *Ruitenbeek (1991)* bahwa nilai manfaat burung per spesies adalah US\$ 0,12 dan US\$. 0,73 untuk reptil. Dengan demikian nilai manfaat dari burung adalah US\$. 6,72 atau Rp. 60.480 dan nilai manfaat reptil adalah US\$. 21,17 atau Rp. 190.530. Jadi nilai manfaat burung dan reptil adalah Rp.251.000 per hektar per tahun.

Manfaat Dari Penggunaan Alternatif (*option value*)

Manfaat dari penggunaan alternatif (*option value*) dari lahan sawah subak di Bali, dipergunakan pendekatan dengan menggunakan teknik survai, yaitu melalui wawancara kepada sekelompok orang untuk menggali kesediaan orang untuk membayar (*willingness to pay*) terhadap penawaran barang lingkungan pada tingkat kualitas dan kuantitas tertentu, yang dalam hal ini penawaran barang lingkungan untuk skala luas 10 hektar luas lahan sawah.

Untuk itu diawali dengan menggali pandangan-pandangan masyarakat terhadap kualitas-kualitas tertentu dari lahan sawah subak di Bali sebagai sesuatu yang memiliki nilai penggunaan alternatif (*Option Value*). Kualitas barang lingkungan dimaksud terdiri atas : lahan sawah subak dalam kondisi lestari sebagai sesuatu yang dapat diwariskan kepada generasi mendatang, sebagai tempat perlindungan fauna/ satwa liar, tempat rekreasi/ taman dan dapat menjaga kualitas udara.

Dengan gambaran tentang pandangan masyarakat terhadap lahan sawah subak di Bali, dapat diprediksikan nilai penggunaan alternatif (*option value*) dari pernyataan-pernyataan responden menyangkut pentingnya pelestarian lahan sawah subak agar dapat diwariskan kepada generasi mendatang, sebagai tempat perlindungan fauna/ satwa liar (*wildlife preservation*), sebagai tempat rekreasi dan sebagai barang lingkungan yang dapat menjaga kualitas udara.

Manfaat Fisik Lahan Sawah Subak Sebagai Penahan Air Tanah

Penilaian terhadap manfaat lahan sawah subak sebagai penahan air tanah dinilai dengan teknik pendekatan pasar pengganti (*surrogate market*), artinya jika lahan sawah subak karena perbuatan manusia menjadi hilang, maka sumur-sumur masyarakat disekitarnya akan menjadi kering untuk mempertahankan fungsi lahan sawah subak sebagai penahan air tanah, dinilai dengan nilai air bersih yang dibutuhkan masyarakat disekitarnya. Jika jumlah penduduk di sekitar sawah 210 KK, kebutuhan air bersih rata-rata satu galon/KK/hari dan harga air bersih rata-rata Rp. 150/galon. Maka total pengeluaran masyarakat untuk kebutuhan air bersih KK/tahun adalah $210 \times 365 \times \text{Rp. } 150 = \text{Rp. } 11.497.500$. Dengan demikian dapat dinilai manfaat fisik subak sebagai penahan air tanah dengan mengkonversi kebutuhan air bersih oleh masyarakat.

Nilai Manfaat Dari Keberadaan (*existence value*) Lahan Sawah Subak

Dalam penilaian manfaat dari keberadaan (*existence value*) lahan sawah subak di Bali, menggunakan teknik yang sama dengan penilaian pada penggunaan alternatif (*option value*), yaitu dengan *Contingent Value method*, yang termasuk dalam teknik survai dengan menggali kesediaan membayar (*willingness to pay*) dari sekelompok orang terhadap barang lingkungan (dalam hal ini lahan sawah subak di Bali), sebagai sesuatu yang mempunyai nilai keberadaan (*existence value*).

Keberadaan/ eksistensi subak di Bali mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan di sekitarnya. Kemudian bagaimana pandangan masyarakat terhadap hal ini, terutama terhadap keberadaan subak sebagai tempat yang berpotensi dalam menyediakan barang-barang lingkungan, terhadap eksistensinya sebagai tempat pelestarian sumber daya hayati (*spesies*) dan sebagai tempat habitat biodiversitas, serta sebagai salah satu ekosistem buatan manusia yang perlu dilindungi.

Biaya Sosial Subak di Bali

Biaya sosial terdiri atas biaya investasi, biaya aktivitas usahatani, biaya pemeliharaan vegetasi, biaya pemanfaatan satwa air, dan biaya perlindungan satwa liar. Biaya investasi terdiri dari biaya pencetakan sawah (subak) dan *social oppoortunity of cost* sebagai biaya korbanan karena kehilangan manfaat sebagai akibat pembuatan/pencetakan sawah (subak) (*yang dikeluarkan pada awal tahun proyek, yaitu pada tahun ke-0*). Untuk menghitung biaya investasi dikonversi dengan besarnya biaya pencetakan sawah baru. Berdasarkan hasil survei pada subak Dwi Eka Bhuana Desa Landih Kintamani Bangli, diperoleh biaya untuk pencetakan sawah baru dari lahan tegalan Rp. 5.000.000/ha, biaya pembuatan saluran irigasi Rp. 16.000.000/ha dan biaya korbanan, sebesar 8.050.000/ha.

Biaya Aktivitas Usahatani

Biaya aktivitas usahatani di subak terdiri dari biaya bibit, pupuk, pestisida, tenaga kerja, pajak, pengaci dan penyusutan alat. Biaya tenaga kerja adalah biaya terbesar yang dikeluarkan di subak, kemudian disusul oleh biaya tenaga kerja, pupuk dan pestisida. Pada Tabel 13 akan disajikan secara rinci biaya tiga kali aktivitas usahatani, yaitu usahatani padi I, padi II dan usahatani jagung dalam setahun per hektar yang dilakukan di subak.

Biaya Pemeliharaan dan Pemanfaatan Vegetasi Subak

Biaya pemeliharaan dan pemanfaatan terdiri atas biaya penjarangan untuk menjaga tegakan Vegetasi subak dan biaya pemanfaatan tegakan, yaitu pemetikan buah kelapa yang dinilai dengan pendekatan ganti rugi upah tenaga kerja. Dari survai secara *snowball* terhadap beberapa tukang tebang diketahui bahwa biaya penebangan kayu adalah sebesar Rp. 15.000 /m³, sehingga diperoleh biaya pemeliharaan untuk satu hektar subak per tahun dengan manfaat kayu bakar sebesar 15,7 adalah Rp. 235.500 hektar/tahun.

Sedangkan biaya untuk pemetikan buah kelapa, hasil survei dengan tukang panjat pemetik buah kelapa diketahui ongkos panjat Rp. 50.000/200 butir buah kelapa, sehingga jumlah biaya ongkos petik buah kelapa untuk satu hektar/tahun dengan jumlah buah kelapa sebanyak 2.577 butir diperoleh Rp. 644.250. Sehingga total biaya pemeliharaan dan pemanfaatan vegetasi pepohonan di subak diperoleh Rp. 879.750.

Biaya Pemanfaatan Satwa Air/Perikanan

Biaya pemanfaatan satwa air di lingkungan ekosistem subak adalah dihitung berdasarkan lamanya penangkapan terhadap satwa dalam ekosistem air yang dikonversi dengan upah tenaga kerja di lokasi penelitian. Hasil survei menemukan upah tenaga kerja Rp. 50.000/hari setara dengan (8 jam) . Rata-rata masyarakat melakukan penangkapan satwa air di lingkungan subak per musim tanam adalah 48 jam. Ini berarti untuk satu tahun dengan tiga kali musim tanam, diperkirakan biaya penangkapan satwa airnya adalah (3 x 48 jam)/8 x Rp. 50.000 adalah Rp. 900.000/ hektar per tahunnya. Dan untuk penangkapan belut yang dilakukan pada malam hari sehingga dibutuhkan bahan bakar minyak tanah satu liter/jam. Rata-rata harga minyak tanah Rp. 1.200/liter, maka biaya minyak tanah yang dibutuhkan dalam setahun adalah 3 x 48 jam x Rp. 1200 = Rp. 172.800. Sehingga total biaya pemanfaatan satwa air di lahan subak diperoleh Rp. 1.072.800.

Biaya Perlindungan Satwa Liar

Sebagaimana dikemukakan pada komponen manfaat bahwa pada lahan subak di Bali terdapat 56 spesies burung, 13 spesies diantaranya dilindungi dan 29 spesies reptil 2 spesies diantaranya dilindungi, sedangkan biaya perlindungan per spesies untuk burung adalah US\$. 0,24 dan reptil sebesar US\$. 0,13/ ha per tahun, (Kusumastatnto, 2000) maka biaya perlindungan terhadap spesies burung dan reptil diperhitungkan sebagai berikut (a). Burung : $56/13 \times \text{US\$ } 0.24 = \text{US\$ } 1.03$ dan (b). Reptil : $29/2 \times \text{US\$ } 0.13 = \text{US\$ } 1.89$, dan bila kurs dollar pada saat survei adalah 1 dollar = Rp. 10.000. Sehingga diperkirakan perlindungan satwa liar pada subak adalah (US \$ 1.03 + 1,89) x Rp. 10.000 = Rp. 29.200.

Hasil Analisis Kriteria Investasi

NPV Rp. 551.886.456 > 0 yang berarti manfaat sosial yang diperoleh dari usaha pelestarian hutan subak di Bali lebih besar dari pada biaya sosial yang dikeluarkan, selama umur proyek. Hal ini berarti pelestarian

Subak di Bali layak untuk dilaksanakan. B-C Ratio = 20 > 1 berarti bahwa manfaat sosial yang diperoleh adalah 20 kali terhadap biaya sosial yang dikeluarkan untuk pelaksanaan proyek selama umur proyek tersebut. Ini menunjukkan pelestarian subak melalui skenario larangan untuk melakukan alih fungsi lahan subak layak untuk dilaksanakan.

Manfaat bersih (*Net Benefit*) yang merupakan selisih antara Nilai manfaal sosial dengan biaya sosial per hektar/ tahun setelah didiskontokan dengan tingkal diskonto (*discount rate*) 12 %, menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan sawah (subak) untuk pembangunan dengan melakukan *konversi* terhadap lahan sawah (subak) di Bali, memberikan *eksternalitas* sebesar Rp. 100.981.547 untuk setiap hektar alih fungsi lahan sawah per tahun, yaitu nilai manfaat bersih pada tahun pertama. Dengan demikian apabila terjadi alih fungsi lahan sawah (subak) tersebut sebagai akibat aktivitas manusia, maka pelaku alih fungsi lahan sawah (subak) dapat dibebani biaya minimal sebesar itu per tahunnya.

Nilai Ekonomi Total Subak di Bali

Use Value terdiri atas aktivitas kegiatan usahatani, tegakan dari Vegetasi, hasil perikanan dan hasil pemanfaatan satwa liar. Sedangkan *non use value* terdiri atas nilai fangsi fisik, *option value* dan *existence value*. Atau *direct use value* terdiri atas, aktivitas uasahatani, tegakan dari Vegetasi, hasil perikanan dan hasil pemanfaatan satwa liar, sedangkan *indirect use value* adalah nilai manfaat fisik. Sesuai dengan rumusan tersebut diatas bila *use value* dan *non-use value/* atau *direct use value* dan *indirect use value* dijumlahkan bersama dengan *option value* dan *existence value*, kemudian dikurangkan dengan biaya sosial pada skala satuan hektar lahan, akan menunjukkan nilai manfaat sosial bersih per hektar. Jadi Nilai Ekonomi Total (*Economic Total Value*) diperoleh dari hasil perkalian antara *Net Benefit* ($\Sigma Bt - \Sigma Ct$) / hektar per tahun (setelah didiskonto dengan *discount/actor* pada tingkat bunga 12 % = Rp. 58.093.646.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Manfaat sosial (social benefit) yang terkandung pada Subak di Bali, adalah Rp. 58.093.646/hektar per tahun. Terjadinya kenaikan biaya 10 % nilai manfaat social adalah Rp. 56.873.068 hektar/ per tahun, dan penurunan harga komponen manfaat 5 % memberikan manfaat sosial Rp. 54.575.849. Analisis manfaat-sosial menyangkut pelestarian subak dengan skenario tidak melakukan alih fungsi lahan sawah (subak) memberikan *Net Present Value (NPV)* Rp. 551.886.456 dan perubahan-perubahan seperti kondisi di atas memberikan NPV Rp. 536.775.575 dan Rp 516.708.489. Sedangkan *Benefit Cost Ratio (BCR)* dalam ketiga kondisi tersebut adalah BCR = 20,00, BCR = 17,8 dan BCR = 18,8. Hal ini menunjukan bahwa pada kondisi normal dan terjadinya kenaikan nilai pada komponen biaya (*cost overrun*) maupun terjadinya penurunan harga komonen manfaat, pelestarian subak di Bali dengan tidak melakukan alih fungsi sawah (subak) layak untuk dilaksanakan.
2. Nilai Ekonomi Total (*Total Economic Value/TEV*) sekaligus menunjukan nilai asset sumber daya dalam bentuk kawasan ekosistem subak di Bali adalah Rp. 58.093.646 per hektar per tahun. Dengan analisis sensitivitas nilai tersebut akan berubah jika terjadi perubahan kondisi pada komponen manfaat dan biaya social, dimana kenaikan biaya (*cost overrun*) 10 % memberikan TEV = Rp 53.677.567 per hektar per tahun dan terjdinya penurunan komponen manfaat 5 % memberikan TEV = Rp. 51.670.848 per hektar per tahun.

Saran-saran

Dari penelitian ini dapat disarankan sebagai berikut :

1. Lahan sawah (subak) harus dijaga kelestariannya agar keseimbangannya secara alamiah (ekologis) tidak terganggu, sehingga fungsi lingkungan hidup (daya dukung dan daya tampung) lahan sawah (subak) sebagai salah satu ekosistem dapat berfungsi dengan baik.
2. Penilain ekonomi sumber daya perlu dipergunakan sebagai acuan dalam pengelolaan dan pembangunan wilayah sehingga pembangunan dapat berkelanjutan (*sustainability*)
3. Subak akan tetap lestari apabila mampu dilakukan usaha-usaha untuk meningkatkan Nilai Total Ekonomi (TEV) yang terkandung didalamnya, sehingga tidak dilakukan alih fungsi lahan (subak) untuk tujuan pembangunan lainnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan manfaat social yang terkandung pada subak di Bali.

DAFTAR PUSTAKA

- Dixon, J.A., and Hufschmidt, M., 1986, *Economic Valuation Techniques For The Environmental: A case Study Workbook*, The John Hopkins University Press, Copyright by The East-West Centre, East-West Environment and Policy Institute, All Rights Reserved. Diterjemahkan oleh Sukanto Reksohadiprodjo, Gadjah Mada University Press.
- Cater, E. 1997. *Ecotourism: dimensions of sustainability*, paper yang dipresentasikan dalam International Seminar of Ecotourism for Forest Conservation and Community Development, 28-31 January 1997, Chiang Mai, Thailand.
- Gittinger, J.P., 1982, *Economic Analysis of Agriculture Projects*, Baltimore, Johns Hopkins University Press
- Goodland, R. 1996. *Environmental sustainability: universal and negotiable. Ecological application*, 64:1002-1017.
- Groendfeldt, David, 2003. *Multi-functional roles of irrigation with special reference to paddy cultivation*, World Water Council 3rd World Water Forum, Kyoto, Japan.
- Grumbine, R.E. 1994. *What is ecosystem manajemen?* Conservation Biology, 8:27-38.
- Hufschmidt, Maynard M. and David, 1992, *Environmental, Natural System, and Development: An Economic Valuation Guide*, The John Hopkins University Press, Copyright by The East-West Centre, East-West Environment and Policy Institute, All Rights Reserved. Diterjemahkan oleh Sukanto Reksohadiprodjo, Editor Sugeng Martopo, Cetakan Kedua, Gadjah Mada University Press.
- Husein, Harun M., 1993, *Lingkungan Hidup, Masalah Pengelolaan dan Penegakan Hukumnya*, PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Kwun, Soon-kuk, 2002. *Multi-functional roles in paddy fields and on –farm irrigation*, World Water Council 3rd World Water Forum, Otsu, Shiga, Japan.
- Munasinghe, M., and E. Lutz, 1993, *Environmental Economics and Valuation in Development Decision Making. Environmental Economics and Natural Resources Management in Developing Countries*, Edited by Mohan Munasinghe, Compiled by Adelaide Schwab, Committee of International Development Institution on The Environment (CIDIE), Distributed for CIDIE by The World Bank Washington, DC.
- Sedana, Gede, 1999. *Pengembangan Fungsi Subak Dalam Menghadapi Tantangan di Masa Depan*. Makalah disampaikan pada Diskusi Terbatas (SITAS) II Kerjasama FP. Undwi dengan Jaringan Komunikasi Irigasi (JKI) di Unmas Denpasar
- Sudita, Made dan Made Antara, 2006, *Nilai Sosial-Ekonomi Air di Kawasan Pura Tirta Empul Desa Manukaya, Kabupaten Gianyar, Bali: Suatu Pendekatan Ekonomi Lingkungan*. (dalam Jurnal Sosial-Ekonomi Pertanian dan Agribisnis “SOCA”, Vol 6 No.2:109-216, Juli 2006), diterbitkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Supardi, I., 1985, *Lingkungan Hidup dan Kelestariannya*, Penerbit Alumni, (Cetakan Kedua), Bandung.
- Suradisastra, K, Sejati, WK, Supriatna, Y, Hidayat, D. 2002. *Institutional description of the Balinese subak. Jurnal Litbang Pertanian*, 21 (1):7-16.
- Sutjipta, N dan W. Windia, 1996. *Pengaruh Program Pemerintah Terhadap Ketradisionalan Dinamika Kelompok dab Mutu Hidup Anggota Subak*. Makalah Peranan Berbagai Program Pembangunan Dalam Melestarikan Subak di Bali, UNUD, Denpasar
- Surata, S.P.K, I.W.A.A. Wiguna , I.G.M.O. Suprpta & J.S. Lansing. 2004. *Respon Biologi Tanaman Padi di Bali terhadap Pengurangan Penggunaan Pupuk Fosfat dan Nitrogen Anorganik*. Makalah pada seminar nasional tentang”Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Lokal untuk Mendukung Pembangunan Pertanian” yang diselenggarakan atas kerjasama Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian Departemen Pertanian RI dan BPTP Bali, di Kuta Bali, 6 Oktober 2004.
- Wiguna, I.W.A.A. 2002.. *NPK flow pada air persawahan dan Tukad Sungai Tabanan*. Disertasi (S₃) pada PPs-IPB, Bogor.